

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Bruno BORSOI

Serial No. : 09/986,305

Group Art Unit: 3764

Filed : November 8, 2001

Examiner: Unknown

For : JOINT PROTECTIVE ARTICLE

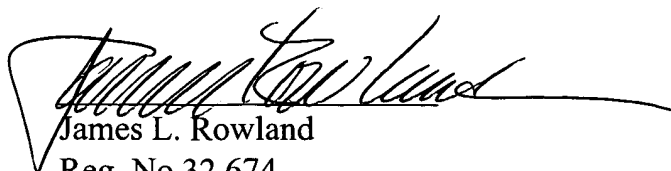
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon French Application No. 0014668, filed November 6, 2001. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the French application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Bruno BORSOI

  
James L. Rowland  
Reg. No.32,674

December 7, 2001  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191



This Page Blank (uspto)



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 22 OCT. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**This Page Blank (uspto)**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE - 9 NOV. 2000 LIEU N° D'ENREGISTREMENT 74 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0014668 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 09 NOV. 2000		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE SALOMON S.A. Anne LAURENT D.J.P.I. 74996 ANNECY Cedex 9	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) S 808/FR			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____			
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> PROTECTION D'UNE ARTICULATION			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SALOMON S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		société anonyme	
N° SIREN		3 . 2 . 5 . 8 . 2 . 0 . 7 . 5 . 1	
Code APE-NAF		3 . 6 . 4 . Z	
Adresse	Rue	Lieudit La Ravoire	
	Code postal et ville	74370 METZ-TESSY	
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		04.50.65.41.41	
N° de télécopie (facultatif)		04.50.65.45.41	
Adresse électronique (facultatif)		anne_laurent@salomon-sports.com	

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU - 9 NOV. 2000 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0014668		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)		S 808/FR	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Anne LAURENT Ingénieur Brevets		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

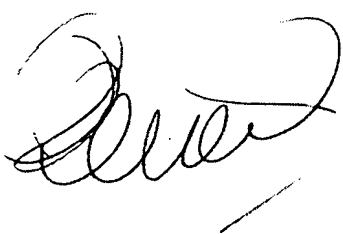
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° ... / ...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		S 808/FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		001h 668	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) PROTECTION D'UNE ARTICULATION			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> SALOMON S.A. Lieudit La Ravoire 74370 METZ-TESSY FRANCE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BORSOI	
Prénoms		Bruno	
Adresse	Rue	87 Via Corder	
	Code postal et ville	31029	VICTORIO VENETO (TV) - ITALIE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Metz-Tessy, le 09 novembre 2000 Anne LAURENT Ingénieur Brevets			

## PROTECTION D'UNE ARTICULATION

La présente invention concerne un article de protection, destiné à recouvrir une articulation, et à protéger celle-ci d'une flexion trop prononcée, tout en entravant le moins possible la liberté de flexion de l'articulation sur sa plage de flexion usuelle. Il se destine  
5 notamment à équiper une chaussure de sport afin de protéger la cheville, notamment pour la pratique du surf des neiges ou d'eau, du ski de Telemark, du patin en ligne et de la glissade sur rambardes.

Dans l'état de l'art antérieur, il existe des systèmes, pour chaussure souple, de contrôle de flexion de la tige et plus spécifiquement pour la pratique du surf des neiges.

10 L'invention, décrite dans le document EP 793 983, présente une plaque de contrôle de flexion d'une chaussure de surf qui est positionnée sur le dessus de la chaussure entre le coup de pied et la base du tibia. Cette plaque, réalisée en matière plastique rigide, présente des plis de flexion préférentiels et une géométrie spécifique qui lui apporte une relative souplesse. Cependant, elle ne limite pas les hyper flexions, à savoir lorsque l'angle entre le tibia et le  
15 pied dépassent environ 40° vers l'avant. Cette hyper flexion, produisant des contraintes énormes dans la cheville, entraîne souvent des fractures se produisant souvent à la réception des sauts. En fait, ladite plaque rigidifie la flexion de la chaussure et répartit les efforts de serrage de la fixation sur la chaussure, sans présenter une butée de flexion.

Les efforts de flexion sont également repris par le spoiler arrière de la fixation qui est fixé  
20 sans pivotement sur le châssis et qui est relié à la plaque de contrôle par une sangle de serrage.

Il existe également des renforts de languette, pour les chaussons, qui sont insérés dans des chaussures rigides notamment pour la pratique du ski alpin.

L'invention décrite dans le document EP 695 515 précise un renfort de languette rigide qui est mobile sur le chausson afin d'ajuster sa position, par rapport à la coque rigide, au pied de  
25 l'utilisateur. Cependant, la flexion est maîtrisée par la coque externe rigide et non par le renfort.

Un des buts de la présente invention est de proposer un article de protection de l'articulation qui présente une butée de flexion afin de prévenir des hyper flexions de la cheville et de constituer une butée physiologique pour l'articulation. Cette butée de flexion  
30 doit être indépendante dans sa fonction de butée de tout autre élément additionnel positionné autour de ladite articulation.

Un autre but de l'invention est de proposer un mode de réalisation pour lequel l'article de protection soit facilement amovible, notamment s'il est associé à une enveloppe d'articulation telle qu'une chaussure. Ainsi, l'utilisateur pourra adapter sa chaussure à la pratique de sport  
35 envisagé. De plus, l'article de protection sera avantageusement compact pour être logé dans une poche de vêtement afin que l'utilisateur puisse l'emporter avec lui durant sa pratique sportive.

Pour atteindre ces objectifs, l'article de protection, qui est destiné à recouvrir une articulation en permettant la flexion de celle-ci, comprend une ossature comportant au moins



une zone de flexion. Cette zone de flexion présente une butée qui limite la flexion de l'articulation pour un angle prédéterminé de façon à éviter l'hyper flexion de ladite articulation.

La butée est obtenue par des entailles, situées dans la zone de flexion, qui sont  
5 sensiblement perpendiculaires au plan de flexion et qui sont biseautées de façon que l'entaille se referme pour l'angle de flexion prédéterminé.

Dans cette position, la butée de flexion est confortée par le fait que l'ossature est fixée sur une membrane souple et sensiblement inextensible qui est située du côté de l'articulation.

La progressivité de la flexion est assurée par des inserts, constitués de matériaux  
10 compressibles, positionnés dans les entailles au niveau de la zone de flexion.

Dans un premier mode de réalisation, l'article de protection est fixé, de façon amovible, sur une enveloppe entourant l'articulation à protéger. Ce premier mode est décliné en variantes classées en familles : des variantes de construction et des variantes de fixation.

Dans un second mode de réalisation, l'article de protection est fixé, de façon non amovible,  
15 sur l'enveloppe qui entoure l'articulation.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront à l'aide de la description qui suit en référence aux dessins situés en annexe.

Les figures 1A et 1B représentent schématiquement une vue de côté de l'articulation de la cheville équipée de l'article de protection, la cheville étant respectivement en position fléchie  
20 et non fléchie.

La figure 1C représente schématiquement une vue de face de l'articulation de la cheville équipée de l'article de protection, la cheville étant en position fléchie.

La figure 2 représente une vue de trois quarts avant d'une chaussure équipée de l'article de protection selon le premier mode de réalisation. La chaussure présente un éclaté au niveau de  
25 la cheville.

La figure 3 représente une vue de trois quart de dessus de l'article de protection selon le premier mode de réalisation.

Les figures 4A, 4B et 4C représentent schématiquement des coupes, respectivement selon L1, L2, L3, de la figure 3, de l'article de protection selon différentes variantes de construction  
30 du premier mode de réalisation.

La figure 5 représente schématiquement une vue de trois quart avant d'une chaussure équipée de l'article de protection selon une première variante d'assemblage du premier mode de réalisation.

La figure 6 représente schématiquement une vue de côté d'une chaussure éclatée qui laisse  
35 apparaître un chausson interne équipé de l'article de protection selon une seconde variante d'assemblage du premier mode de réalisation.

La figure 7 représente schématiquement une vue de trois quart avant d'une fixation de surf sur eau équipée de l'article de protection selon le second mode de réalisation.

La figure 8 représente schématiquement une vue de trois quart de dessus d'un gant équipé de l'article de protection selon une variante du second mode de réalisation.

La figure 1A représente l'articulation de la cheville 501, située à la jonction entre le tibia 160 et le pied 161, qui est représentée en position fléchie, dans le plan de flexion P, selon une direction  $\Delta$ , orienté vers l'avant.

La cheville 501 est représentée en flexion limite vers l'avant, avant d'arriver à l'hyper flexion de l'articulation 501. Une telle hyper flexion se traduit par des appuis anormaux sur les os du pied 161 au niveau de la face avant 610, provoquant fréquemment des fractures de l'articulation de la cheville 501.

La flexion vers l'avant est repérée par un angle  $\alpha$  qui quantifie l'angle entre la perpendiculaire A1 au plan de support du pied S et l'axe A2 du tibia 160, et par un axe de flexion  $\gamma$  qui est sensiblement perpendiculaire au plan P. Les études médicales ont démontré que pour une cheville 501, l'angle de flexion  $\alpha$  a une valeur maximale comprise entre 30° et 45° selon les individus.

L'article de protection recouvre l'articulation de la cheville 501 en permettant la flexion de celle-ci dans le plan de flexion P qui correspond sensiblement au plan de flexion physiologique de la dite articulation.

Afin d'éviter une hyper flexion, l'article de protection comprend une ossature rigide 1 comportant au moins une zone de flexion 2. Cette zone de flexion 2 présente une butée qui limite la flexion de l'articulation 501 selon la direction  $\Delta$  pour un angle prédéterminé  $\alpha$ . La butée en flexion est assurée par au moins une entaille 4 positionnée dans l'ossature 1, au niveau de la zone de flexion. Cette entaille 4 est biseautée de façon que, pour l'angle prédéterminé  $\alpha$ , l'entaille 4 se referme en mettant en contact ses bords 201, 202. Une fois le contact établi, c'est le matériau constitutif même de l'ossature 1 qui reprend les efforts de flexion, et ainsi, assurant une butée franche, stoppe la flexion de l'article de protection et de la cheville 501.

Sur la figure 1B, l'articulation de la cheville 501 est présentée en position non fléchie, l'article de protection permettant la flexion de la cheville 501 jusqu'à la position de butée. Comme illustré précédemment, la liberté de flexion est assurée dans la plage de flexion inférieure à l'angle prédéterminé également par la zone de flexion 2 de l'ossature 1. En effet, la flexion se concentre plus précisément au niveau des entailles 4, 4B, qui, grâce à leur forme biseautée, présentent une plage de débattement relativement importante pour venir mettre les bords 202, 201, en contact. En fait, la flexion globale est apportée par l'accumulation des flexions ponctuelles à chaque entaille 4. En effet, la fermeture de l'entaille 4 provoque une flexion localisée au niveau d'un point de flexion 203, sur l'ossature 1, qui est situé entre le point de jonction, des bords 201 et 202 de l'entaille 4, et la face interne 204 de l'ossature.

Sur la figure 1C, l'articulation de la cheville 501 est en position fléchie de façon à mettre en contact les bords 201, 202, de l'entaille 4, au niveau de la zone de flexion 2. Afin de constituer la butée la plus stable possible, la géométrie de l'entaille 4 est telle que ses

bords 201 et 202 soient en contact sur toute la largeur 205 de l'entaille 4. Ce résultat optimal est obtenu pour une entaille 4 dont l'axe  $\gamma_1$  est sensiblement perpendiculaire au plan de flexion P de l'articulation 501. Ceci revient à avoir un axe  $\gamma_1$  sensiblement parallèle à l'axe de flexion  $\gamma$  de l'articulation 501, repéré à la figure 1. Le respect de cette disposition constructive permet également de conserver une compatibilité biomécanique entre l'ossature 1 de l'article de protection et l'articulation 501, à la fois au niveau de la flexion et de la butée. Cette compatibilité est primordiale puisque ces deux éléments vont être amenés à coopérer entre eux par l'intermédiaire d'une enveloppe notamment d'une chaussure, d'un gant.

La présente description, en référence aux figures 1A, 1B, 1C, a été associée à la cheville 501 et à son axe d'articulation  $\gamma$ , cependant elle n'est pas exclusive à la cheville et reste applicable à tout autre articulation du corps sous réserve que l'article de protection soit bien positionné du côté de l'articulation où se produit la flexion selon la direction  $\Delta$ . Dans le cas de la cheville 501, l'ossature 1 de l'article de protection est situé sur la face avant 610 de la cheville 501, là où la flexion selon la direction  $\Delta$  rapproche le tibia 160 du pied 161.

Sur la figure 2, l'ossature 1 de l'article de protection est lié au pied 161 et au tibia 160 de la jambe par l'intermédiaire d'une chaussure CH. Comme la butée de flexion est assurée par l'ossature 1, il est nécessaire de bien réaliser la liaison entre l'ossature 1 et la chaussure CH afin que la butée de flexion se répercute sur l'articulation de la cheville 501.

En effet, le pied 161, la cheville 501 et le tibia 160 sont rendus solidaire de la chaussure CH par des moyens de serrage 40 connus tel que des lacets.

Ce type de butée physiologique, disposée sur une chaussure, est particulièrement intéressant pour des pratiques sportives au cours desquels le sportif effectue des sauts comme le saut de tremplin en surf des neiges ou en patins en ligne. En effet, lors des réceptions de sauts, le sportif doit maîtriser et concilier l'amortissement nécessaire obtenu par la flexion de cheville et limiter l'amplitude de cette même flexion grâce à sa musculature. De même certains sports comme le ski de Telemark ou bien le saut à ski amènent le sportif à faire des genuflexions qui associe la flexion de la cheville et du genou et la maîtrise musculaire de cette flexion.

Dans le mode de réalisation préféré, illustré à la figure 2, l'article de protection, comprenant l'ossature 1, est amovible de la chaussure de sport permettant à l'utilisateur d'adapter sa chaussure à sa pratique de sport. Ainsi, le surfeur des neiges peut équiper sa chaussure du dispositif, s'il désire évoluer en toute neige ou sur des terrains bosselés, ou bien enlever le dispositif s'il désire évoluer sur piste damée. Dans ce mode de réalisation, l'ossature 1 est positionnée à l'extérieure de la chaussure CH au niveau de la partie avant de l'enveloppe O qui est ici la tige O, et éventuellement la languette 50 de la chaussure CH. Comme, il a été évoqué précédemment, il est impératif de maintenir fermement l'ossature 1 sur la chaussure CH. L'ossature comprend de part et d'autre de la zone de flexion 2 des supports d'appuis 100, 101. Le support d'appui antérieur 100 est positionné intercalé, à la base de la languette 50, entre la languette 50 et les passants 49 de lacet ainsi que le lacet 40.

Afin de bloquer latéralement la base de l'ossature 1, il est préférable d'adapter la géométrie et notamment la largeur du support d'appui antérieur 100 à la géométrie de la partie avant 42 de la tige O au niveau de la languette 50. Le blocage vers l'avant de l'ossature 1 par rapport à la chaussure CH est réalisé par la fixation de la languette 50 sur la partie avant 42 de la tige I qui peut être réalisée notamment par des coutures. De plus, l'ossature 1 est maintenue en avant par l'action du tibia 160 sur le support d'appui postérieur 101 de l'ossature 1. D'une part, comme l'ossature 1 est plus rigide que la tige O, la zone de flexion 2 doit être bloquée contre la tige O au niveau de la face avant 610 du pied. Cette fonction de blocage est réalisée par au moins un moyen de coopération 10, situé sur l'ossature 1, complémentaire des moyens de serrage 40, tel que des lacets de la chaussure. Ce moyen de coopération 10, situé au niveau de la zone de flexion 2, permet également de stabiliser latéralement l'ossature 1 par rapport à la chaussure CH, tout en bénéficiant de la pression normale exercée par le lacet 40 qui maintient plaquer l'ossature 1 contre la languette 50.

La figure 3 présente en détail l'article de protection une fois enlever, de façon amovible, de son support tel que la chaussure. L'ossature 1 présente une géométrie qui s'étend de part et d'autre de la zone de flexion 2 par des supports d'appuis 100, 101, selon une direction donnée AA sensiblement perpendiculaire à l'axe  $\gamma_1$  des entailles 4. Ces supports d'appuis 100, 101, permettent que l'ossature 1 s'appuie sur les parties du corps qui d'étendent de part et d'autre de l'articulation à protéger : à savoir le tibia et le coup de pied pour l'articulation de la cheville. Afin de garantir un maximum de confort pour l'utilisateur, les supports d'appuis 100, 101, seront aussi large que possible, pour répartir au mieux les pressions sur les dites parties du corps. Cette disposition se traduit par des largeurs L2 et L3, selon un axe  $\Delta$  respectivement des supports d'appuis 101, 100, plus importante que la largeur L1 de l'ossature 1 au niveau de la zone de flexion 2. Inversement, la zone de flexion 2, située entre les supports d'appuis 100, 101, permet de maîtriser la flexion. Cette flexion étant essentiellement concentrée au niveau des entailles 4, la géométrie de l'ossature 1 doit limiter les flexions résiduelles de l'ossature 1 dans les zones inter-entailles 103. Une solution pour atteindre cet objectif est de retenir une ossature 1 qui présente, dans les zones inter-entailles 103, une plus forte épaisseur que les supports d'appui 100, 101, donc une plus grande inertie à la flexion.

Afin de garantir une stabilité de la butée de flexion, vis à vis de la charge de mise en flexion, l'ossature 1 est fixé sur une membrane 3 qui est souple et sensiblement inextensible. La fixation est réalisée par des moyens appropriés tel que des coutures 152 qui s'étendent au moins sur les extrémités des supports d'appuis 100, 101. Bien entendu, les coutures 152 peuvent s'étendre sur l'intégralité de la périphérie de l'ossature 1.

Les figures 4A, 4B et 4C représentent schématiquement l'article de protection selon la coupe longitudinale AA, positionnée sur la figure 3, dans diverses variantes d'exécution du premier mode de réalisation.

La figure 4A illustre le premier mode d'exécution déjà illustré à la figure précédente selon la coupe AA. L'ossature 1 est constituée par une pièce mise en forme qui est assemblée par des

coutures 152 sur une membrane 3 qui est elle-même positionnée en regard d'une partie du corps 161. L'ossature 1 comprend des entailles 4 qui peuvent se refermer sous un effort de flexion selon une direction  $\Delta$ . Cette flexion est produite par la force  $F$  exercée par une partie du corps 161, située à proximité de l'articulation 501. Sous l'effet de la flexion, les bords 201 et 202 de l'entaille 4 ont tendance à se rapprocher en pivotant de façon symétrique selon des angles  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ , jusqu'à être mis en contact dans un plan  $\beta$  sensiblement positionné selon la bissectrice de l'entaille 4. Dans le mode d'exécution préféré, présentement illustré, l'ossature 1 est réalisé en matière plastique thermo-injecté notamment de type polyamide, polyuréthane qui associe une certaine souplesse du matériau avec des mises en forme permettant d'obtenir des géométries présentant une bonne rigidité.

Un insert 5, réalisé en matériau compressible, est positionnée dans l'entaille 4. Cet insert 5 est comprimé par la fermeture de l'entaille 4. Or, les efforts transmis à l'insert étant important, la mise en compression de l'insert doit être optimisée afin d'éviter un vieillissement prématuré du matériau notamment par des cycles répétés de poinçonnement. Ainsi, l'ossature 1 se prolongera préférentiellement dans l'entaille 4 par des parois 1201, 1202, qui s'étendent à partir des bords 201 et 202 dans l'entaille 4, vers le point de flexion virtuel P. Ce point de flexion virtuel P correspond à la projection dans le plan de coupe AA de la zone de flexion ponctuelle 203 repérée à la figure 3. Le respect de cette disposition constructive permet notamment d'obtenir une structure en coque pour la zone entre-entaille 103. En effet, les parois de retour 1202 et 1201' constituent des rigidificateurs à l'ossature 1 au niveau de l'entre-entaille 103 et garantissent une très grande rigidité en éliminant pratiquement la flexion dans ladite zone.

Afin d'éviter que les inserts 5, 5', situés respectivement dans les entailles 4, 4', ne s'échappent de l'entaille sous l'effet de la compression, les inserts 5, 5', sont reliés entre eux par un corps principal 153. Le corps principal 153 présente une épaisseur adéquate pour remplir sensiblement le vide intérieur de l'ossature 1 et venir se positionner pratiquement en contact de la membrane 3. Bien entendu, le corps principal 153 est positionné entre l'ossature 1 et la membrane 3.

Durant la flexion selon la direction  $\Delta$ , la membrane 3 est sollicitée en traction par opposition aux inserts 5, 5' qui sont sollicités en compression. Or, le caractère inextensible de la membrane 3 garantit une butée de flexion franche. En effet, si la membrane 3 pouvait se déformer, la flexion au niveau de la butée comprendrait alors une composante supplémentaire et parasite, provoqué par l'allongement de la membrane 3 et de la partie de l'ossature 1 qui se situe à proximité de la membrane 3. Le respect de cette disposition constructive garantit donc une butée contrôlée de la flexion en sollicitant l'ossature 1 uniquement en traction.

Pour certaines pratiques sportives, il peut être intéressant de modifier la dureté du contrôle de flexion apporté par les inserts 5, 5'. Une façon d'obtenir l'interchangeabilité des inserts 5, 5', tout en conservant un assemblage définitif de l'ossature 1 sur la membrane 3, consiste à positionner les coutures d'assemblage 152 disposés de façon transversale uniquement aux

extrémités des supports d'appui 100. Ainsi, pour libérer les inserts 5, 5', et le corps principal 153, on applique une contre-flexion sur l'ossature 1 qui libère un espace entre l'ossature 1 et la membrane 3 du fait de l'absence de coutures longitudinales.

La figure 4B illustre une variante d'exécution qui conserve la membrane 3 sensiblement inextensible et située du côté de l'articulation 501. L'ossature 1 comprend toujours une entaille 4 qui fonctionne comme précédemment décrit par rapprochement des bords 201 et 202. L'entaille 4 est également équipée d'un insert 5'' réalisée dans un matériau compressible. Cependant, l'insert 5'' est solidarisé par un moyen d'assemblage chimique à l'ossature 1. L'insert 5'', constitué d'un matériau différent de celui de l'ossature 1, pourra être simplement collé ou bien moulé en bi-injection ou en sur-injection sur l'ossature 1. Cette dernière technique implique que les deux différentes matières soient des plastiques compatibles entre eux.

La figure 4C illustre une deuxième variante d'exécution qui ne dispose pas de membrane. Elle conserve l'entaille 4 qui fonctionne, pour la butée, par rapprochement des deux bords 201 et 202. Cependant, l'entaille 4 ne traverse pas entièrement l'ossature 1 et laisse une hauteur h entre la base de l'entaille 4 et la partie inférieure 206 de l'ossature 1. L'ossature 1 étant de préférence mono bloque, la matière de la partie, située sur la hauteur h, qui est en regard de l'articulation 501 constitue une zone offrant une résistance à la flexion. C'est cette continuité de matériau, située au niveau de la face inférieure 206, qui apporte la progressivité dans la flexion. De plus, la matière utilisée devra résister à la traction afin d'assurer une butée ferme de flexion conformément au fonctionnement avec la membrane inextensible précédemment décrit.

Bien entendu, l'ossature 1 peut être constituée d'une couche inférieure continue sur laquelle sont assemblés des éléments comportant au moins une zone inter-entaille 103. L'épaisseur de ces éléments pourra être avantageusement égale à la hauteur des entailles 4. De plus, ce mode d'exécution est très économique et permet de réaliser éventuellement des ossatures bi-matière.

La figure 5 illustre un perfectionnement du mode de réalisation principal précédemment décrit à la figure 2. Ce perfectionnement permet de réaliser une liaison le haut de l'ossature 1 et l'enveloppe O qui est aussi la tige O de la chaussure CH. L'ossature 1 reste cependant amovible par rapport à la tige O. L'objectif de ce perfectionnement est d'utiliser le glissement vertical différentiel qui apparaît durant la flexion de la tige O vers l'avant, entre l'avant de la tige O et le support d'appui postérieur 101. En effet, durant la flexion, le haut de l'ossature 1 a tendance à remonter légèrement le long de l'avant de la tige O en dépit d'un bon positionnement de l'ossature 1 sur la tige O. L'idée est d'emmagasinier l'énergie produite par ce déplacement parasite pour la restituer en apportant de la relance en fin de flexion. Pour atteindre cet objectif, la face avant de la tige comporte dans sa partie haute une poche 51 qui est solidaire de la tige O, et qui présente une ouverture 251 située vers le bas. Dans cette poche 51 vient s'insérer, par l'ouverture 251, le support d'appui postérieur 101 qui coopère

avec un élément amortissant 53. Le dit élément amortissant 53, positionné dans la poche 51, est comprimé contre la partie supérieure 252 de la poche 51 par le support d'appui postérieur 101.

5 La fonction énergisante obtenue par compression de l'élément 53 permet également d'améliorer le contrôle de flexion notamment lorsque la flexion approche l'angle limite prédéterminé. En effet, le glissement différentielle entre la tige O et l'ossature 1 apparaît pour une flexion assez prononcée.

10 Bien entendu, ce perfectionnement peut se généraliser à toute enveloppe qui entoure l'articulation. De plus, l'élément amortissant peut être mis en compression par le support d'appui antérieure 100 de l'ossature 1. Le dit élément sera alors positionné à l'avant de la chaussure, à l'avant de l'ossature 1. Naturellement, on peut combiner les deux dispositions des fonctions énergisantes.

15 Sur la figure 6, l'ossature 1 est positionné à l'intérieure de l'enveloppe O qui est aussi la tige O de la chaussure CH, entre la tige O et le chausson interne 150. Cependant, le chausson interne 150 étant très souple il n'est pas apte à répartir la pression exercée par le support d'appui antérieure 100 sur le coup de pied. Le dit support, durant la flexion, écraserait douloureusement le pied. C'est pourquoi, il est préférable de fixer le support d'appui antérieur 100, qui est positionné sous la zone de flexion 2, sur une coquille 11. Cette coquille 11, qui est rigide, s'appuie sur la semelle 151 de la chaussure CH et ainsi transmet les appuis de 20 l'ossature 1 directement sur la semelle 151 en réalisant un effet de voûte au-dessus des orteils du pied.

La coquille 11, qui associe rigidité et faible épaisseur afin de réduire l'encombrement, pourra être avantageusement réalisée en matière thermo-formé de type plastique notamment polyamide, polyéthylène, polyuréthane selon une coquille de 0,5 à 3 mm d'épaisseur.

25 De plus, la coquille 11 pourra avantageusement comprendre un évidement 12 au niveau des orteils pour garantir un meilleur confort de la partie avant du pied.

Dans ce mode de réalisation, l'article de protection reste amovible. L'utilisateur peut enlever ou replacer dans sa chaussure CH l'article de protection qui est solidarisé sur la coquille 11.

30 La figure 7 illustre l'article de protection associé à un ensemble de fixation destiné à fixer un pied 601 sur un engin de glisse 602. Le dispositif représenté est une fixation constituée d'une enveloppe O qui entoure le pied 601 et la cheville 501 et qui est fixé sur un engin 602 destiné à faire du surf nautique tracté derrière un bateau.

35 L'objectif étant toujours de réaliser une butée de flexion vers l'avant, l'article de protection est disposé au niveau de la cheville 501 sur la face avant 610 du pied. L'enveloppe O étant très souple et généralement réalisée en matériau néoprène, il est avantageux d'utiliser une coquille 11 qui laisse un évidement 12 au niveau des orteils en créant ainsi des bandes latérales 155 disposées sensiblement symétriques par rapport au pied.

Dans ce second mode de réalisation, l'article de protection est fixé à demeure sur l'enveloppe O de la fixation. L'ossature 1 est fixé sur le néoprène par des moyens appropriés tel que des coutures. Cependant, le néoprène étant extensible, il est nécessaire de conserver la membrane 3 inextensible. Cette membrane 3 est maintenue intercalé entre l'ossature 1 et l'enveloppe O. De même, la coquille 11, reliée au support d'appui 100, est fixée sur l'engin de glisse 602 par l'intermédiaire d'au moins une patte 156 qui pourra être sous le pied ou à l'extérieur de la fixation.

Bien entendu, l'invention reste valable si l'on désire avoir un article de protection amovible. Dans ce cas, les modes de réalisation précédents illustrés sur une chaussure sont applicables à la présente fixation.

La figure 8 illustre l'article de protection associé de façon non amovible à un gant. Durant la pratique du sport, le poignet 502 est souvent sollicité par des flexions selon la direction  $\Delta$  orientée vers l'arrière. Ces flexions d'ouverture du poignet 502 vers l'extérieur, qui peuvent être extrêmes et très intenses notamment durant des chutes, provoquent fréquemment des entorses du poignet. D'où l'utilité de positionner l'ossature 1 de l'article de protection au niveau du poignet 502 sur le dessus de la main 611. Si l'enveloppe O, qui constitue une partie du gant, située sur le dessus de la main 611, présente un caractère souple et sensiblement inextensible, on pourra avantageusement utiliser l'enveloppe O comme membrane dans l'article de protection. C'est-à-dire que l'ossature 1, qui comprend des entailles 4 et qui intègre des inserts 5 reliés par un châssis 555, est fixé directement par des moyens appropriés tel que des coutures 556 sur l'enveloppe O du gant.

De plus, l'ossature 1 pourra avantageusement présenter un support d'appui postérieur 101 plus large que la zone de flexion 2 afin de répartir les appuis en direction des doigts. De même, le support d'appui antérieur 100 de l'ossature 1 pourra être peu conséquent et d'une largeur sensiblement identique à celle de la zone de flexion 2. En effet, le poignet 502 et l'avant bras 557, sur lequel s'appuie le support 100, ont des largeurs sensiblement égale.

D'autres applications, non illustrées, de la présente invention peuvent être envisagées. On situera de façon non exhaustive la possibilité de positionner l'article de protection au niveau du genou, l'ossature étant disposée sur la face antérieure de la jambe, soit à l'arrière du genou. Une utilisation cet endroit permet de prévenir les entorses et ruptures ligamentaires de genou provoqué par des hyper-flexions arrière notamment durant la pratique du ski alpin. De même, on pourrait envisager l'usage de l'article de protection sur la colonne vertébrale, l'ossature étant disposée dans le dos au niveau du cou. Cette disposition protège la nuque du "coup du lapin" provoqué par un choc arrière qui provoque une hyper-flexion du cou vers l'arrière.

Naturellement, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrites ci-avant, qui ne sont données qu'à titre indicatif, mais englobe tous les modes de réalisation similaires ou équivalents. C'est ainsi que dans chaque cas l'ossature de protection peut être soit fixe, soit amovible.



### REVENDICATIONS

1- Article de protection destiné à recouvrir une articulation (501, 502) en permettant la flexion de celle-ci selon au moins une direction de flexion ( $\Delta$ ), caractérisé en ce qu'il comprend une ossature rigide (1) comportant au moins une zone de flexion (2) qui présente  
5 une butée limitant la flexion de l'articulation (501, 502), selon la direction ( $\Delta$ ), à un angle prédéterminé ( $\alpha$ ) de façon à éviter l'hyper flexion de la dite articulation (501, 502).

2- Article de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone de flexion (2) comprend au moins une entaille (4) sensiblement perpendiculaire au plan de la flexion (P) et en ce que l'entaille (4) est biseautée de façon que l'entaille (4) se referme pour l'angle de  
10 flexion prédéterminée ( $\alpha$ ) afin de constituer la butée de flexion.

3- Article de protection selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que l'ossature (1) est fixée sur une membrane (3) souple et sensiblement inextensible qui est située du côté de l'articulation (501, 502).

4- Article de protection selon la revendication 2, caractérisé en ce que la zone de flexion (2) comprend un insert (5) constitué d'un matériau compressible qui est positionné dans l'entaille (4).  
15

5- Article de protection selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'ossature (1) s'étend de part et d'autre de la zone de flexion (2) par des supports d'appui (100, 101) et en ce que la zone de flexion est plus épaisse et plus mince que les supports d'appui (100, 101).

20 6- Article de protection selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte une enveloppe (O) et en ce qu'au moins un support d'appui (100, 101) coopère avec un élément amortissant (53) qui est solidaire de l'enveloppe (O) et permet par compression d'améliorer le contrôle de la flexion.

7- Article de protection selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément amortissant (53) est positionné dans une poche (51) solidaire de l'enveloppe (O)  
25

8- Chaussure (CH) incorporant l'article de protection selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ossature (1) est positionnée, au niveau de la cheville (501) sur la face avant (610) du pied.

9- Ensemble de fixation d'un pied (601) sur un engin de sport (602) incorporant l'article de protection selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ossature (1) est positionnée, au niveau de la cheville (501), sur la face avant (610) du pied.  
30

10- Gant incorporant l'article de protection selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ossature (1) est positionné, au niveau du poignet (502) sur le dessus de la main (611).

35 11- Article de protection selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ossature (1) est positionnée, au niveau du genou sur la face antérieure de la jambe.

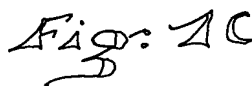
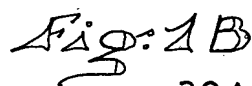
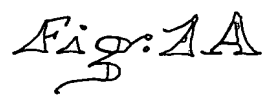
12- Article de protection selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'ossature (1) est positionnée, sur la colonne vertébrale et notamment au niveau du cou, sur le dos.

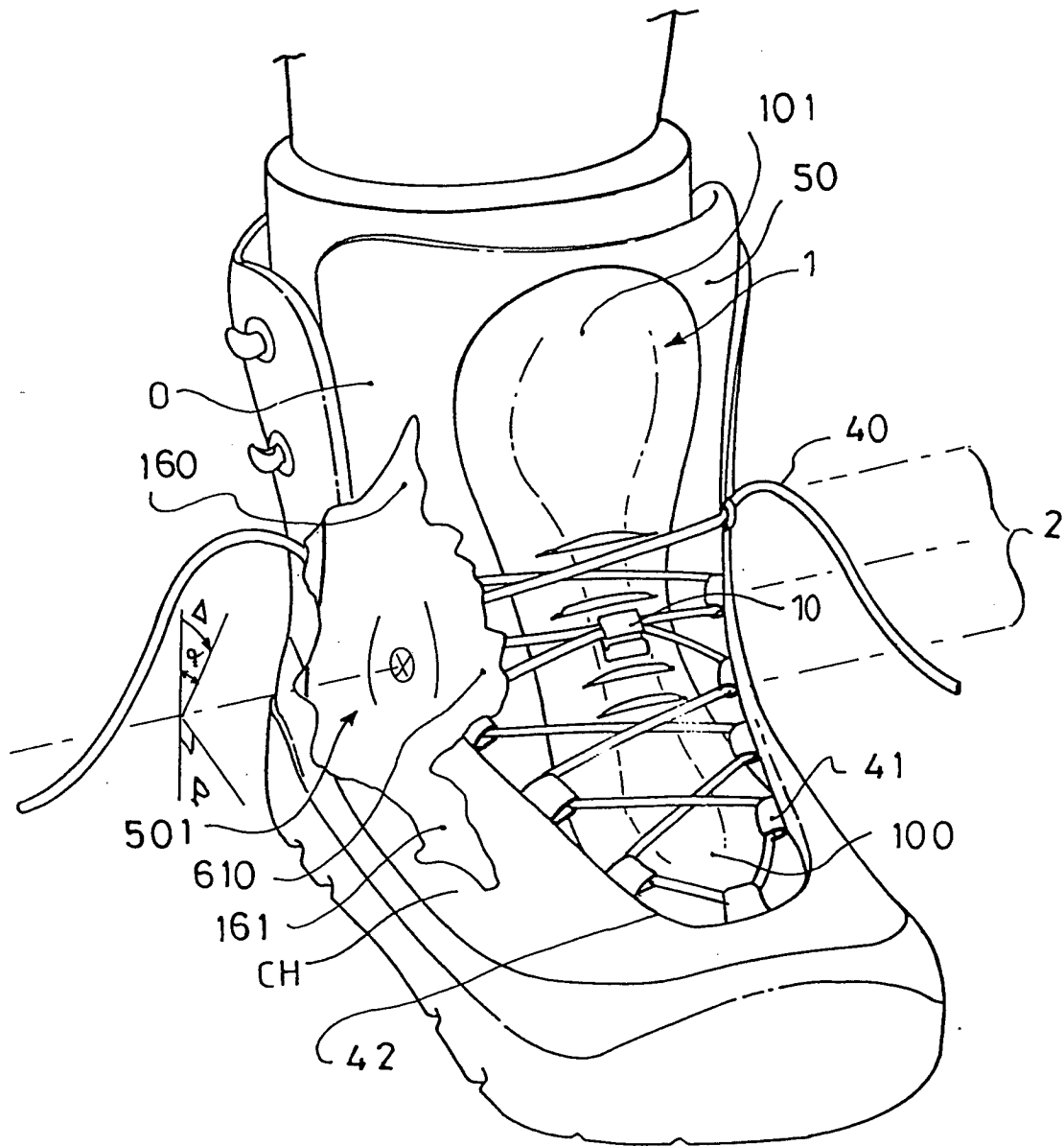
13- Chaussure selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'ossature (1) comprend au moins un moyen de coopération (10) complémentaire des moyens de serrage (40) de la chaussure (CH).

5 14- Chaussure selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie antérieure (100) est fixée sur une coquille (11) qui s'appuie sur la semelle (151) de la chaussure (CH).

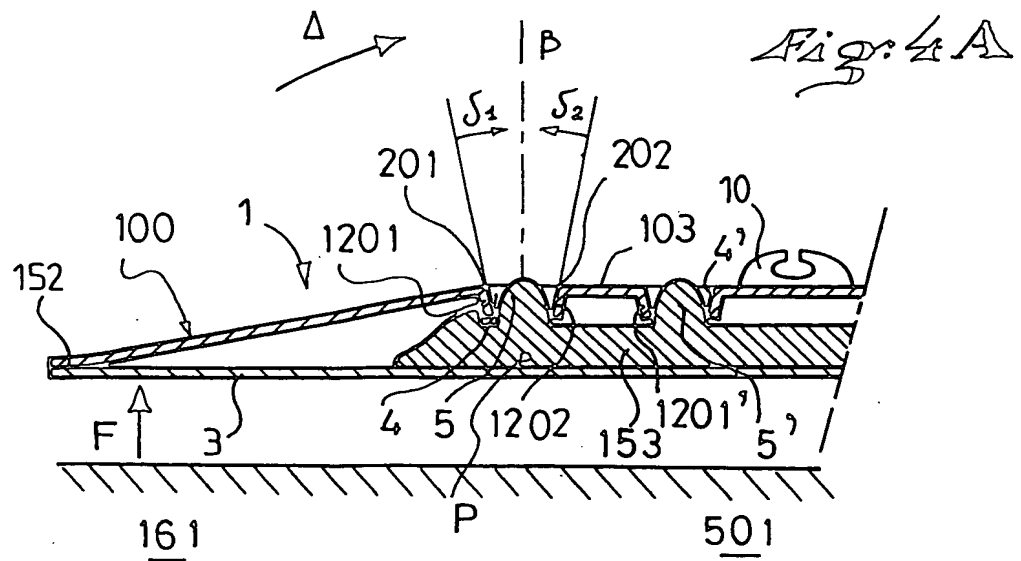
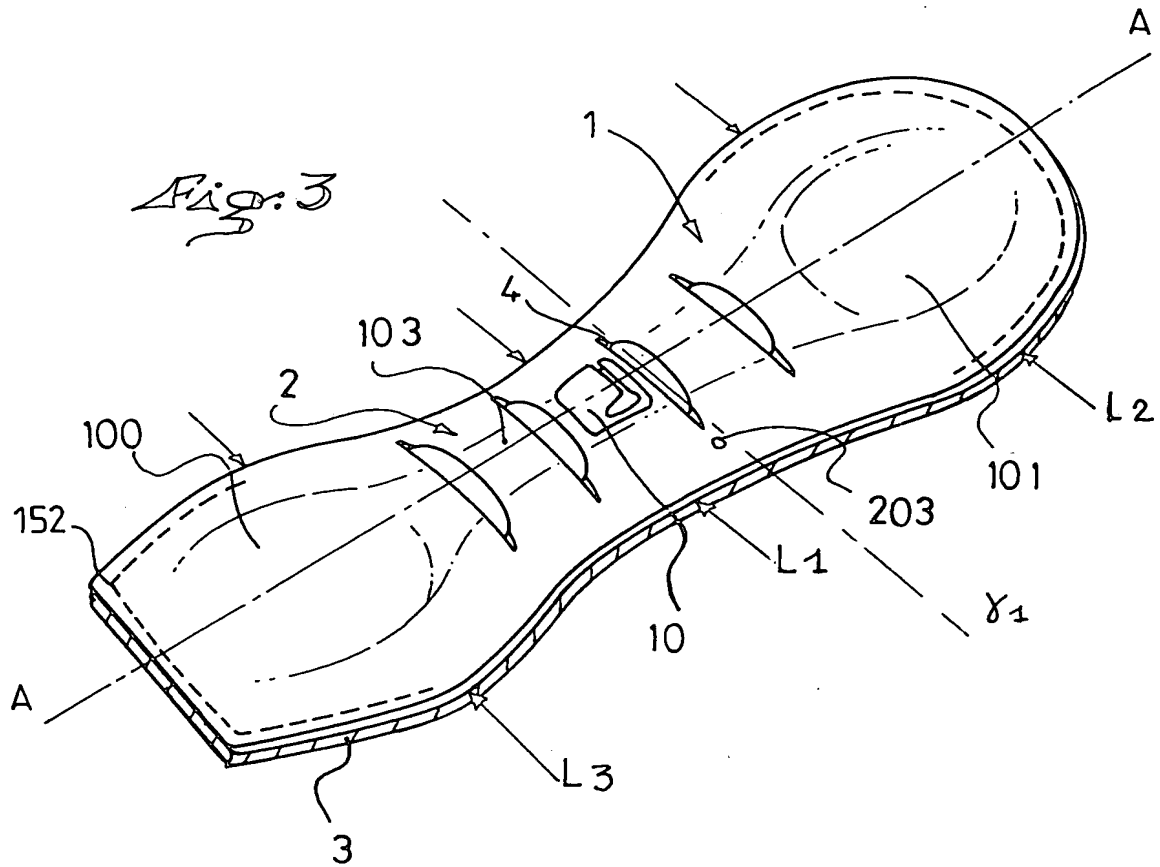
15- Chaussure selon la revendication 14, caractérisé en ce que la coquille (11) comprend un évidement (12) au niveau des orteils du pied.

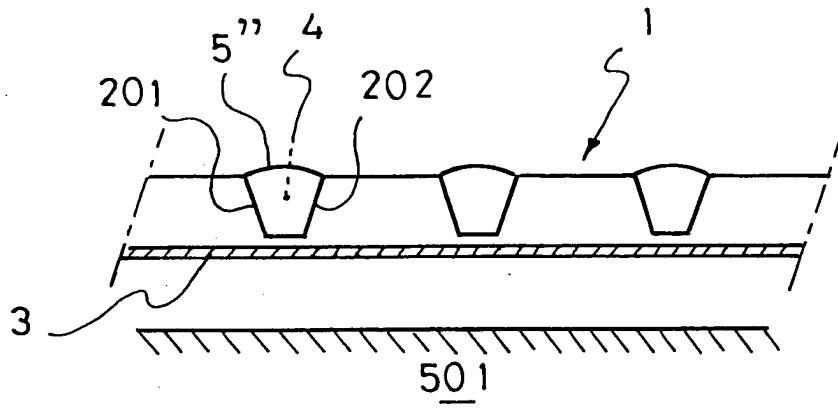
16- Article de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle prédéterminé ( $\alpha$ ) a, pour la cheville (501), une valeur comprise entre +30° et +45°.



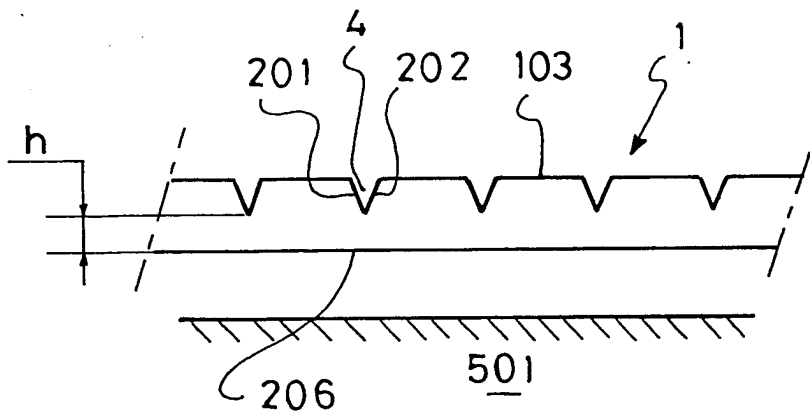


**Fig. 2**

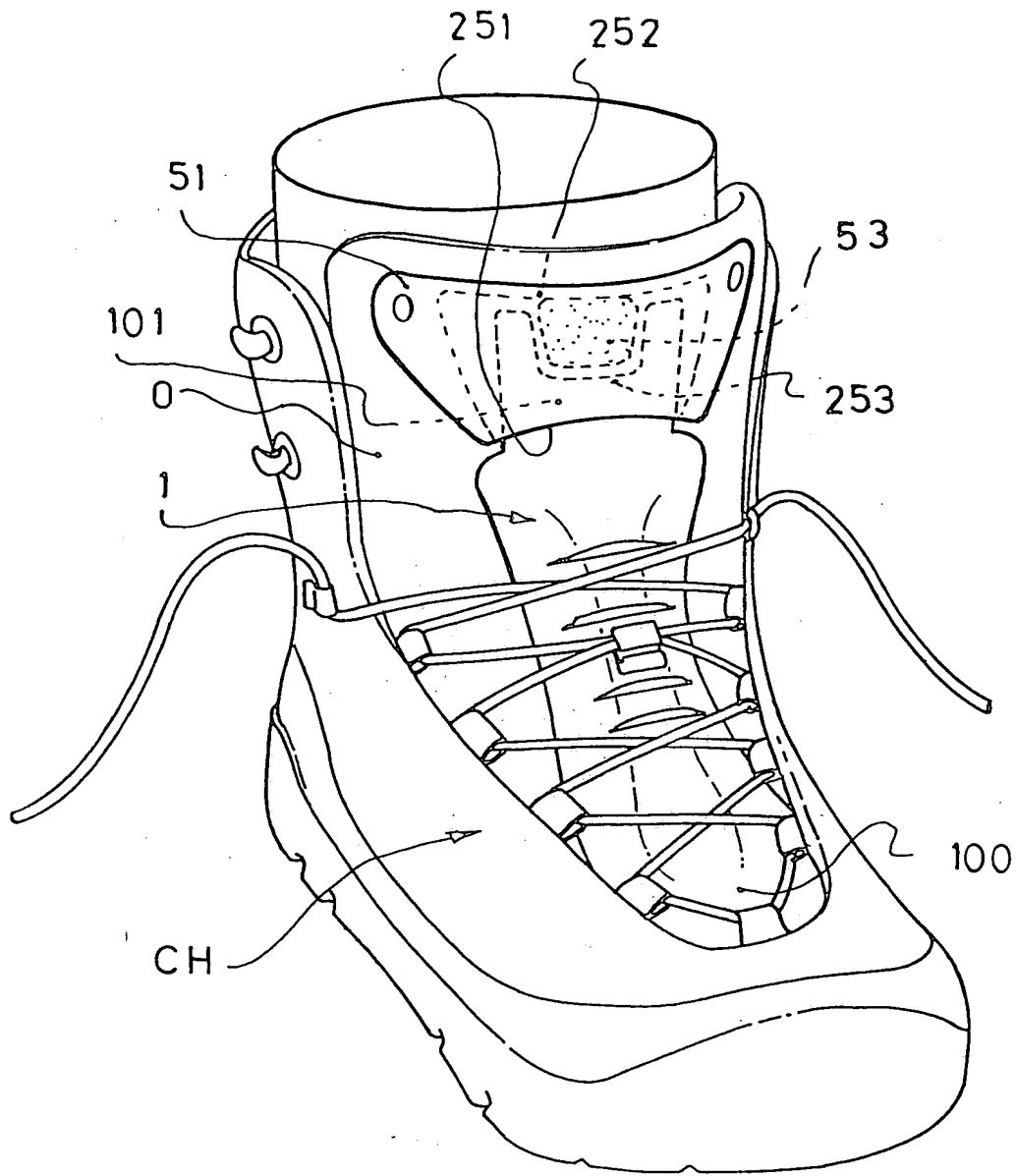




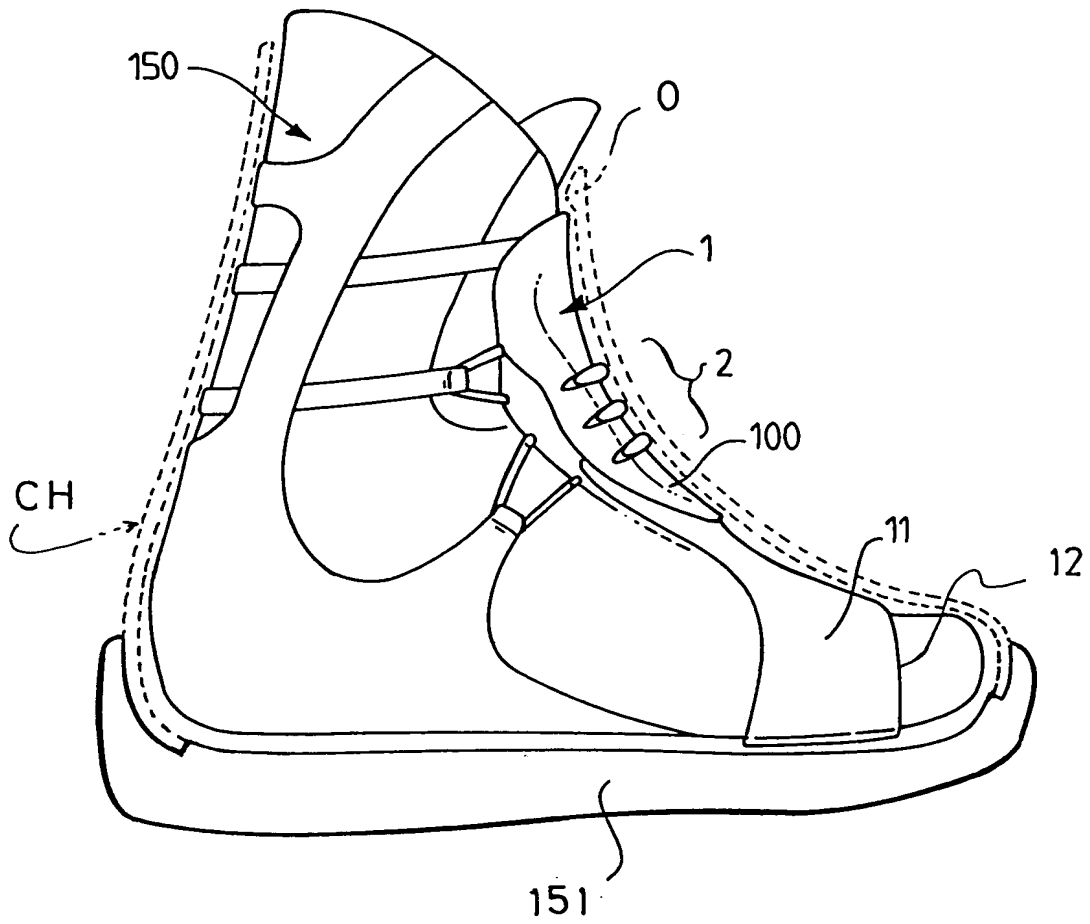
*Fig. 4B*



*Fig. 4C*



*Fig: 5*



**Fig. 6**



